

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 4 月 3 0 日
Date of Application:

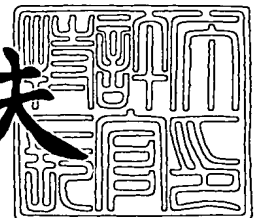
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 1 2 5 0 7 5
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 1 2 5 0 7 5]

出 願 人 オスラム・メルコ・東芝ライティング株式会社
Applicant(s):

2 0 0 4 年 1 月 1 5 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 0 0 0 1 3 6

【書類名】 特許願

【整理番号】 8200303001

【提出日】 平成15年 4月30日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01J 61/22

【発明の名称】 高圧放電ランプおよび照明装置

【請求項の数】 14

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都品川区東品川四丁目 3 番 1 号 東芝ライテック株式会社内

 【氏名】 芦田 誠司

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都品川区東品川四丁目 3 番 1 号 東芝ライテック株式会社内

 【氏名】 本田 久司

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都品川区東品川四丁目 3 番 1 号 東芝ライテック株式会社内

 【氏名】 愛宕 慎司

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県横須賀市船越町一丁目 2 0 1 番地の 1 オスラム・メルコ・東芝ライティング株式会社内

 【氏名】 岩沢 哲

【特許出願人】

 【識別番号】 301010951

 【氏名又は名称】 オスラム・メルコ・東芝ライティング株式会社

【代理人】

【識別番号】 100081732

【弁理士】

【氏名又は名称】 大胡 典夫

【選任した代理人】

【識別番号】 100075683

【弁理士】

【氏名又は名称】 竹花 喜久男

【選任した代理人】

【識別番号】 100084515

【弁理士】

【氏名又は名称】 宇治 弘

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2003- 56146

【出願日】 平成15年 3月 3日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 009427

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0102496

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 “ 高圧放電ランプおよび照明装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 放電空間を形成する容器、この放電容器の両端に気密封止された導入導体およびこの導入導体に接続された一対の電極、上記放電容器内に封入された金属ハロゲン化物および始動ガスを含む放電媒体とからなる発光管と；

内部にこの発光管を管軸に沿って配設するとともに気密閉塞された外管と；

この外管の端部に封止され、上記発光管の導入導体に電氣的に接続するとともに発光管を保持する一対の給電部材とを具備した高圧放電ランプにおいて、

上記発光管内に封入された金属ハロゲン化物が、N a、T l、I n、T mのハロゲン化物からなることを特徴とする高圧放電ランプ。

【請求項 2】 放電空間を形成する膨出部の両端に設けられた膨出部より内径が小さい一対の小径筒状部を有する透光性セラミックス放電容器、この放電容器の各小径筒状部内に気密封止された導入導体およびこの導入導体に接続され小径筒状部内に延在しているとともに膨出部内に先端を臨ませた一対の電極、上記放電容器内に封入された金属ハロゲン化物および始動ガスを含む放電媒体とからなる発光管と；

内部にこの発光管を管軸に沿って配設するとともに気密閉塞された外管と；

この外管の端部に封止され、上記発光管の導入導体に電氣的に接続するとともに発光管を保持する一対の給電部材とを具備した高圧放電ランプにおいて、

上記発光管内に封入された金属ハロゲン化物が、N a、T l、I n、T mのハロゲン化物からなることを特徴とする高圧放電ランプ。

【請求項 3】 発光管内に封入された金属ハロゲン化物は、C e、P rの少なくとも一種のハロゲン化物を含むことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の高圧放電ランプ。

【請求項 4】 発光管内に封入された金属ハロゲン化物は、N a、T l、I n、T mのハロゲン化物を 9 0 重量%以上含むことを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の高圧放電ランプ。

【請求項 5】 発光管内に封入された金属ハロゲン化物は、希土類金属ハロゲ

ン化合物を40重量%以上含むことを特徴とする請求項1ないし4のいずれかーに記載の高圧放電ランプ。

【請求項6】 発光管内に封入された金属ハロゲン化合物は、 T_m のハロゲン化合物を20重量%以上含むことを特徴とする請求項1ないし4のいずれかーに記載の高圧放電ランプ。

【請求項7】 発光管内に封入された T_m のハロゲン化合物(T_mX)に対する I_n のハロゲン化合物(I_nX)の重量比率(I_nX/T_mX)が、 $0 < I_nX/T_mX \leq 0.15$ であることを特徴とする請求項1ないし6のいずれかーに記載の高圧放電ランプ。

【請求項8】 発光管内に封入された T_m のハロゲン化合物(T_mX)に対する I_n のハロゲン化合物(I_nX)の重量比率(I_nX/T_mX)が、 $0 < I_nX/T_mX \leq 0.15$ で、かつ、 T_l のハロゲン化合物(T_lX)に対する I_n のハロゲン化合物(I_nX)の重量比率(I_nX/T_lX)が $0.05 < I_nX/T_lX \leq 0.5$ であることを特徴とする請求項1ないし6のいずれかーに記載の高圧放電ランプ。

【請求項9】 効率が $90 \sim 130 \text{ Lm/W}$ 、相関色温度が $3500 \sim 5000 \text{ K}$ で、かつ、平均演色評価数(R_a)が $75 \sim 90$ の放射光を放射することを特徴とする請求項1ないし8に記載の高圧放電ランプ。

【請求項10】 垂直点灯時と水平点灯時の色温度変動値が 400 K 以下であることを特徴とする請求項1ないし9のいずれかーに記載の高圧放電ランプ。

【請求項11】 定格電力の $50 \sim 100\%$ の範囲における動作時において、定格電力での動作に対する最大色温度変動値が 400 K 以下であり、かつ、平均演色評価数の最大変動値が6ポイント以内であることを特徴とする請求項1ないし10のいずれかーに記載の高圧放電ランプ。

【請求項12】 電圧波形が $100 \text{ Hz} \sim 1 \text{ kHz}$ の矩形波で、かつ、安定器からの2次開放電圧が $150 \sim 400 \text{ V}$ で点灯されることを特徴とする請求項1ないし11のいずれかーに記載の高圧放電ランプ。

【請求項13】 定格電力が $10 \sim 1000 \text{ W}$ であることを特徴とする請求項1ないし12のいずれかーに記載の高圧放電ランプ。

【請求項 1 4】 照明装置本体と；

この照明装置本体に設けられた請求項 1 ないし 1 3 のいずれかーに記載の高圧放電ランプと；

この高圧放電ランプを点灯させる点灯回路手段と；
を具備していることを特徴とする照明装置。

【発明の詳細な説明】**【 0 0 0 1 】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、発光管内にハロゲン化物を封入した高圧放電ランプおよびこの放電ランプを用いた照明装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】 高圧放電ランプ、たとえばメタルハライドランプは、道路、広場や競技場などの広域照明用をはじめ店舗や車両などの照明用の他、オーバヘッドプロジェクタや液晶プロジェクタなどの光学機器用の光源として広く使用されている。

【 0 0 0 3 】

メタルハライドランプは、発光管内に金属ハロゲン化物、水銀および希ガスを封入した放電ランプであって、封入金属原子のスペクトル線や金属ハロゲン化物の分子スペクトルの発光を利用して、水銀ランプなどに比べて高い発光効率、相関色温度や演色性を得ることができるランプである。

【 0 0 0 4 】

このメタルハライドランプの発光金属としては、H g の他に N a 、 I n 、 T l 、 L i 、 C s などの金属あるいは D y 、 H o 、 T m 、 S c 、 N d 、 C e などの希土類金属がヨウ素や臭素などのハロゲン化物として発光管内に封入され、高い発光特性を呈するよう構成されている。

【 0 0 0 5 】

しかし、たとえば高い発光効率を得られても演色性が低いとか、逆に演色性は高いが効率が低いとかあるいはランプの点灯方向によって効率が異なるなど、一つのランプで効率、相関色温度、演色性および寿命などの複数の特性に優れた数値を呈する放電ランプがなかなか見出だせなかった。

【0006】

そして、近時、上記金属ハロゲン化物との反応が石英ガラスより少なく耐熱性および耐蝕性に優れた透光性セラミックス製の材料からなる小形化した発光管容器が開発されたことで、さらに、高い効率、相関色温度、演色性や長寿命が得られるメタルハライドランプが出現している。

【0007】

たとえば、透光性セラミックス容器からなる発光管内に、希土類金属ハロゲン化物とハロゲン化ナトリウムを含む金属ハロゲン化物を、ハロゲン化ナトリウムが希土類金属ハロゲン化物に対し重量比で10～100%となる量添加（Dy I 355wt%：Na I 30wt%：Tl I 15wt%）して封入した高圧放電ランプで、発光効率が96 Lm/W、色温度が4100 K（3500～5000 K）、演色性も平均演色評価数（Ra）が95という高い発光特性を呈するとともに垂直点灯と水平点灯での立ち消え電圧の差が小さくなることが特許文献1に記載されている。

【0008】

【特許文献1】

特許第3293499号公報（第3頁段落[0011]、第4頁段落[0025]）

しかし、この特許文献1に準拠してランプを試作しその特性を測定したところ、文献1に実施例として記載されている定格電力と相違する電力のランプによっては、所望の発光特性が得られないものがあった。

【0009】

一方、この特許文献1に記載の高圧放電ランプでは、ランプ構造に対する寸法や封入金属ハロゲン化物の蒸発を決定するための温度（最冷点）を決定するための寸法などの記載がないため、選択する希土類ハロゲン化物の種類によっては、記載の特性が得られない懸念がある。

【0010】

また、透光性セラミックス容器からなる発光管内に、セリウムハロゲン化物（20～69wt%）、ナトリウムハロゲン化物（30～79wt%）、タリウムハロ

ゲン化物およびインジウムハロゲン化物（T l と I n のハロゲン化物の合計量が 1 ～ 2 0 wt %）を組み合わせで封入（全体で 1 0 0 wt %）したメタルハライドランプで、高い発光効率（1 1 7 L m / W 以上）と光束維持率の低下抑制がはかれることが特許文献 2 に記載されている。

【 0 0 1 1 】

【特許文献 2】

特開 2 0 0 3 - 1 6 9 9 8 号公報（第 1 頁[特許請求の範囲]、第 3 頁段落[0 0 2 1]、第 3 頁段落[0 0 2 4]、第 4 頁段落[0 0 2 5]）

しかし、この特許文献 2 に準拠し試作したランプは、高い発光効率および光束維持率を呈するが、ランプの発光色が著しく緑色となってしまうとともに平均演色評価数が 7 5 以下となってしまう、店舗用や屋外照明用といった用途には不向きであった。

【 0 0 1 2 】

【発明が解決しようとする課題】 そこで、本発明者らは、諸種の発光金属材料やその割合、封入量などについて選択や確認を行い、種々の発光特性において優れた特性が得られる材料を選定することができた。

【 0 0 1 3 】

本発明は、発光金属材料およびその封入割合を規制することにより、効率（9 0 ～ 1 3 0 L m / W）、相関色温度（3 5 0 0 ～ 5 0 0 0 K）、演色性（平均演色評価数（R a）7 5 ～ 9 0）や寿命などの種々の発光特性が優れた白色発光をなすメタルハライドランプなどの高圧放電ランプおよびこの放電ランプを装着した照明装置を提供することを目的とする。

【 0 0 1 4 】

【課題を解決するための手段】 請求項 1 の発明の高圧放電ランプは、放電空間を形成する容器、この放電容器の両端に気密封止された導入導体およびこの導入導体に接続された一対の電極、上記放電容器内に封入された金属ハロゲン化物および始動ガスを含む放電媒体とからなる発光管と、内部にこの発光管を管軸に沿って配設するとともに気密閉塞された外管と、この外管の端部に封止され、上記発光管の導入導体に電氣的に接続するとともに発光管を保持する一対の給電部

材とを具備した高圧放電ランプにおいて、上記発光管内に封入された金属ハロゲン化物が、Na、Tl、In、Tmのハロゲン化物からなることを特徴としている。

【0015】

この発明の高圧放電ランプは、発光金属材料として青色領域（450nm付近）に発光ピークを呈するInと、青緑色領域（450～530nm付近）に多数の発光ピークを呈するTmと、緑色領域（535nm付近）に発光ピークを呈するTlと、赤色領域（590nm付近）に発光ピークを呈するNaとの4種類を主成分とするハロゲン化物を封入している。

【0016】

すなわち、上記発光金属の封入により可視領域に連続した発光スペクトルが得られるとともに、Inは青色発光により光色の調整の作用をなし、また、Tlは光色の調整と効率を高める作用をなし、また、Naは効率を高め立ち消え電圧を低下し点灯方向変動特性を改善する作用をなし、さらに、Tmは演色性を高める作用を奏するなど種々の発光特性にバランスのとれた高圧放電ランプを提供できる。

【0017】

本発明および以下の各発明において、特に指定しない限り用語の定義および技術的意味は次による。

【0018】

発光管の放電容器を形成する材料としては、サファイヤ、アルミニウム酸化物（アルミナ）、イットリウム-アルミニウム-ガーネットの酸化物（YAG）、イットリウム酸化物（YOX）やアルミニウム窒化物（AlN）などのセラミックスあるいは石英ガラスなどの透光性、耐熱性やハロゲン化物からの耐蝕性が高いものを用いることができる。

【0019】

放電容器の形状は、円筒形や中央部が膨出した長円形、球形やあるいはこれら形状の複合体などをなし、その両端または一端を直接あるいは端部に接続した小径の筒状体を気密に閉塞した封止部が形成してある。この封止部は、容器がセラ

ミックスの場合は端部を金属製、セラミックス製やサーメット製などの栓体あるいは耐熱性接着剤などの充填剤で閉塞したり、また、石英ガラスなどの場合は圧潰や焼き絞るなどの手段で形成することができる。

【 0 0 2 0 】

また、上記の透光性とは、放電によって発生した光を透過して外部に放出できる程度の光透過性を有し、透明に限らず、光拡散性であってもよい。また、容器端部の小径筒状部など放電による放射を主としていない部分は、遮光性であってもよい。

【 0 0 2 1 】

さらに、本発明において、ランプの定格によっても異なり制限されるものではないが、放電容器の放電空間を形成する長円形、球形や円筒形などをなす部分の内径は 4 ～ 3 0 mm 程度、内部の全長は 3 0 ～ 9 0 mm 程度、内容積は 0 . 0 2 ～ 5 . 0 c c 、好ましくは 0 . 2 ～ 4 . 5 c c 程度のものを用いることができる。

【 0 0 2 2 】

一対の電極は、容器内において対峙するよう電極軸が放電容器両端の封止部や小径筒状部内を挿通して封装されており、材料としてはタングステン W またはドーブドタングステンを用いている。電極の先端部は、表面積を大きくして放熱を良好にするために、必要に応じて上記材料からなるコイルを巻装することができる。

【 0 0 2 3 】

また、電極基端の電極軸部は、放電容器に対して電極を所定の位置に固定するとともに、外部から電流を導入するために機能し、その基端部は導入導体の先端に溶接などによって固着することで電気的および機械的に支持されている。

【 0 0 2 4 】

また、導入導体は、電極に接続してこれを支持し電極に放電電流を供給するとともに容器に固定される機能を有し、放電容器がセラミックスの場合は栓体の内外に接続あるいは栓体内を貫通したり、また、小径筒状部内にガラスシール材で気密に封止されていたり、また、石英ガラスの場合は気密封止用のモリブデン M

o などの金属箔に接続され、かつ、放電容器の端部から外部に直接または他の接続導体を介して導出され、発光管を支持するのに利用される。

【0025】

セラミックス放電容器の場合、この導入導体の材料としては、ニオブNb、タantalTa、チタンTi、ジルコニウムZr、ハフニウムHfやバナジウムVなどの封着性金属を用いて、棒状体、パイプ状体やコイル状体などに形成されている。そして、その選択はセラミックス放電容器の材料の熱膨張係数などに応じ適宜選ぶことができる。

【0026】

放電媒体は、発光金属としてナトリウムNa、タリウムTl、インジウムIn、ツリウムTmのハロゲン化物および必要に応じアマルガムを含む水銀Hgが封入されるが、セリウムCe、プラセオジムPrやその他の金属のハロゲン化物が微量含まれるのは構わない。また、ハロゲンとしては、よう素I、臭素Br、塩素Clまたはフッ素Fのいずれか一種または複数種を用いることができる。また、金属ハロゲン化物の封入量は、容器内容積1cc当たり2～20mg程度であるが、発光特性あるいはランプ電力や放電容器の内容積などに応じて決められる。

【0027】

また、始動および緩衝ガスとしてアルゴンArやネオンNeなどの希ガスが8kPa～80kPa（パスカル）程度封入され、点灯中約500kPa程度以上の圧力を呈する。なお、この希ガスの封入圧力が8kPa未満であると、パッシェン曲線にもあるように放電開始が困難になり、また、80kPaを超えると始動電圧が高くなって、口金の耐圧を超えてしまう。

【0028】

外管は、石英ガラス、ほうけい酸ガラスなどの硬質ガラスや半硬質ガラスなどのガラスあるいはセラミックスからなる透光性および耐熱性を有する材料で形成されたA形、AP形、B形、BT形、ED形、R形、T形などをなし、端部の開口部から上記発光管を保持したマウントを入れ、この開口部をバーナで加熱し熔融閉塞してマウントを封止した封止部が形成されている。なお、上記封止部は、

T（直管）形などの外管の場合は両端に形成されていてもよい。

【0 0 2 9】

また、外管内は真空雰囲気であっても、窒素 N_2 やアルゴン Ar などの希ガスが封入されていてもよい。

【0 0 3 0】

給電部材は、1本の単独材料で形成できればよいが、封止部内に封止られる部分はガラスとの気密性やなじみがよい材料を要することから、外管内の給電線部分、封止部の封着部材部分、外管外に導出した外部リード部分など複数の材料を接続して構成するのが妥当で、材料、寸度などの形態は発光管の品種、電力、重量、外管材料などに合わせ適宜選べばよい。

【0 0 3 1】

また、端部に小径筒状部を有する放電容器の場合、内部に配設された電極軸と対向する小径筒状部の外面側にコイル状部を巻装し、このコイル状部を内部の電極軸と反対電位側に接続してランプ始動時の補助電極とすることにより、ランプの始動を容易にすることができる。

【0 0 3 2】

また、上記給電部材の外管内給電線部分は、モリブデン Mo やタングステン W などの金属材料からなり、発光管両端の導入導体に電氣的に接続して給電を行うとともに発光管や中管を管軸に沿って配設保持する支持部材を兼ねている。

【0 0 3 3】

さらに、外管内の給電線などに、外管内を清浄にするジルコニウム Zr －アルミニウム Al 合金などのゲッタを設けておくことは構わない。

【0 0 3 4】

さらにまた、必須の部材ではないが発光管を囲繞して容器と同様なセラミックスあるいは石英ガラスや硬質ガラスからなる耐熱透光性の材料からなる中管を設けることができる。この中管により、発光管の保温が行え発光金属を容易に作用させて高効率化や高演色化など発光特性の向上がはかれるとともに万一の発光管容器破損時の防護をなす。また、発光管および中管を電位のかからない部材に支持させることにより、点灯時に光電子作用により発光管容器内から Na イオンな

どが抜け出すことを防ぎ、ランプの発光効率の低下を抑制できる。

【0 0 3 5】

請求項2の発明の高圧放電ランプは、放電空間を形成する膨出部の両端に設けられた膨出部より内径が小さい一对の小径筒状部を有する透光性セラミックス放電容器、この放電容器の各小径筒状部内に気密封止された導入導体およびこの導入導体に接続され小径筒状部内に延在しているとともに膨出部内に先端を臨ませた一对の電極、上記放電容器内に封入された金属ハロゲン化物および始動ガスを含む放電媒体とからなる発光管と、内部にこの発光管を管軸に沿って配設するとともに気密閉塞された外管と、この外管の端部に封止され、上記発光管の導入導体に電氣的に接続するとともに発光管を保持する一对の給電部材とを具備した高圧放電ランプにおいて、上記発光管内に封入された金属ハロゲン化物が、Na、Tl、In、Tmのハロゲン化物からなることを特徴としている。

【0 0 3 6】

発光管を形成する放電容器を透光性セラミックスで形成することにより、石英ガラスに比べ耐熱性および耐蝕性に優れ、発光金属材料と反応して生じる失透現象に伴う光束の低下を抑制できる。したがって、発光管の管壁負荷が高められることで、石英ガラス製の発光管より高い発光効率および色特性が得られる、上記請求項1に記載したと同様な作用を奏する。

【0 0 3 7】

請求項3の発明の高圧放電ランプは、発光管内に封入された金属ハロゲン化物が、Ce、Prの少なくとも一種のハロゲン化物を含むことを特徴としている。

【0 0 3 8】

Na、Tl、In、Tmのハロゲン化物に、Ce、Prの少なくとも一種のハロゲン化物を添加することにより、発光効率を高める作用を奏する。

【0 0 3 9】

また、このCe、Prのハロゲン化物の封入量は、金属ハロゲン化物の総封入量の20重量%未満で、これが20重量%を超えると緑色化が強い発光色となる現象を生じて好ましくない。

【0 0 4 0】

請求項 4 の発明の高圧放電ランプは、発光管内に封入された金属ハロゲン化物が、Na、Tl、In、Tm のハロゲン化物を 9 0 重量%以上含むことを特徴としている。

【0 0 4 1】

封入された金属ハロゲン化物の総封入量の 9 0 重量%以上がNa、Tl、In、Tm のハロゲン化物であれば、放射する分光分布に大きな影響を及ぼさず所望の発光特性が得られ、上記請求項 1 および 2 に記載したと同様な作用を奏する。また、点灯経過に伴う消耗などを考慮すると総封入量の 9 5 重量%以上あれば安定性を高めることができ好ましい。

【0 0 4 2】

請求項 5 の発明の高圧放電ランプは、発光管内に封入された金属ハロゲン化物が、希土類金属ハロゲン化物を 4 0 重量%以上含むことを特徴としている。

【0 0 4 3】

封入された金属ハロゲン化物の総封入量の 4 0 重量%以上がTm、TmとCe、TmとPrやTmとCeとPrなどの希土類金属のハロゲン化物であれば、白色、かつ、発光効率の高い放射光を発することができる。なお、総封入量の 4 0 重量%未満の場合は、色温度が 3 5 0 0 K 以下と低くなってしまう。

【0 0 4 4】

また、この希土類金属のハロゲン化物の封入量が多すぎると、放電容器が希土類金属と反応して光束維持率の低下を招くなどのことを考慮すると、希土類金属ハロゲン化物の封入割合は 4 0 ～ 7 0 重量%程度が好ましかった。

【0 0 4 5】

請求項 6 の発明の高圧放電ランプは、発光管内に封入された金属ハロゲン化物が、Tm のハロゲン化物を 2 0 重量%以上含むことを特徴としている。

【0 0 4 6】

封入された金属ハロゲン化物の総封入量の 2 0 重量%以上がTmハロゲン化物であれば、4 5 0 ～ 5 3 0 nm の青緑色領域のスペクトルを呈し、発光効率を高めるなどの作用を奏する。

【0 0 4 7】

また、この T_m ハロゲン化物の封入量は、放電容器が希土類金属と反応して光束維持率の低下を招くなどのことを考慮すると、 T_m の封入割合は20～70重量%程度が好ましかった。

【0048】

請求項7の発明の高圧放電ランプは、発光管内に封入された T_m のハロゲン化物(T_mX)に対する I_n のハロゲン化物(I_nX)の重量比率(I_nX/T_mX)が、 $0 < I_nX/T_mX \leq 0.15$ であることを特徴としている。

【0049】

ハロゲン化インジウムを適量とすることにより色温度の調整作用を奏し、あわせナトリウムのスペクトルによる効率の向上および色温度の調整ならびに希土類金属の連続スペクトルによる高い演色性とが得られる。

【0050】

そして、ハロゲン化インジウムは少量でも存在していれば上記作用を奏するが、ハロゲン化ツリウムに対し15重量%(0.15)を超えると、青色領域でのスペクトルが強くなり過ぎ発光効率を低下させ、発光色が青緑色となる現象が生じる不具合があり、この発光効率の低下と色ずれを考慮すると1～13重量%程度が好ましい。

【0051】

なお、上記ハロゲン化物の X は、よう素 I 、臭素 Br 、塩素 Cl またはフッ素 F を指す。

【0052】

請求項8の発明の高圧放電ランプは、発光管内に封入された T_m のハロゲン化物(T_mX)に対する I_n のハロゲン化物(I_nX)の重量比率(I_nX/T_mX)が、 $0 < I_nX/T_mX \leq 0.15$ で、かつ、 T_l のハロゲン化物(T_lX)に対する I_n のハロゲン化物(I_nX)の重量比率(I_nX/T_lX)が $0.05 < I_nX/T_lX \leq 0.5$ であることを特徴としている。

【0053】

ハロゲン化タリウムに対するハロゲン化インジウムが5重量%(0.05)未満であると、タリウムの発光スペクトルが強くなり、ランプ光色が緑色になるな

どの不具合があり、また、50重量%（0.5）を超えると、発光効率の低下を生じる不具合がある。

【0054】

封入する金属ハロゲン化物の重量比率を上記範囲内とすることによって、上記請求項7に記載したと同様な作用を奏する。

【0055】

請求項9の発明の高圧放電ランプは、効率が90～130 Lm/W、相関色温度が3500～5000 Kで、かつ、平均演色評価数（Ra）が7.5～90の放射光を放射することを特徴としている。

【0056】

上記請求項1ないし8のいずれかに記載した構成とすることにより、高い効率、相関色温度および平均演色評価数を呈するバランスのとれた高圧放電ランプが得られる。

【0057】

請求項10の発明の高圧放電ランプは、垂直点灯時と水平点灯時の最大色温度変動値が400 K以下であることを特徴としている。

【0058】

金属ハロゲン化物を封入した放電ランプは、点灯姿勢により最冷部温度が変わりハロゲン化物の蒸気圧が変化して効率や色温度などの発光特性や電気特性も変動するが上記請求項1ないし9に記載した構成とすることにより、ランプの相関色温度変動を400 K以下に抑制できる。

【0059】

この相関色温度変動を400 K以下に規制した理由は、400 Kを超える温度差は視感によっても明暗差が分かることによる。

【0060】

請求項11の発明の高圧放電ランプは、定格電力の50～100%の範囲における動作時において、定格電力での動作に対する最大色温度変動値が400 K以下であり、かつ、平均演色評価数の最大変動値が6ポイント以内であることを特徴としている。

【 0 0 6 1 】

これは、発光管の最冷点温度が大きく変化しても、発光分布の変化が小さく、定格電力の 5 0 % ~ 1 0 0 % の調光点灯においても、上記請求項 1 0 に記載と同様に最大色温度変動値が 4 0 0 K 以下で、また、平均演色評価数の最大変動値が小さなどランプ特性を著しく低下させることがない。

【 0 0 6 2 】

請求項 1 2 の発明の高圧放電ランプは、電圧波形が 1 0 0 Hz ~ 1 kHz の矩形波で、かつ、安定器からの 2 次開放電圧が 1 5 0 ~ 4 0 0 V で点灯されることを特徴としている。

【 0 0 6 3 】

この場合に 1 0 0 H z 未満の周波数の点灯では、点灯時にアークに揺らぎが発生する。また、1 k H z を超える周波数の点灯では、音響共鳴現象によるアークの揺れが発生するとともに点灯経過に伴う光束の低下、すなわち光束維持率の低下が大きい。

【 0 0 6 4 】

また、2 次開放電圧が 1 5 0 ~ 4 0 0 V で点灯され、1 5 0 V 未満の始動では、グロー放電からアーク放電に移行できないという不具合があり、4 0 0 V を超える点灯では電極への印加電圧が高すぎるため発光管に黒化を生じるという不具合がある。

【 0 0 6 5 】

請求項 1 3 の発明の高圧放電ランプは、定格電力が 1 0 ~ 1 0 0 0 W であることを特徴としている。

【 0 0 6 6 】

ランプの定格電力を 1 0 ~ 1 0 0 0 W とした理由は、従来ランプでは点灯方向が限られるが、本発明の構成とすることにより点灯方向を制限することなく発光特性が高められる。

【 0 0 6 7 】

また、定格電力が 1 0 ~ 1 0 0 0 W とは、定格が 1 0 ~ 1 0 0 0 W 級のランプのことで、± の裕度を有する。

【0068】

請求項14の発明の高圧放電ランプは、照明装置本体と、この照明装置本体に設けられた請求項1ないし13のいずれかーに記載の高圧放電ランプと、この高圧放電ランプを点灯させる点灯回路手段とを具備していることを特徴としている。

【0069】

本発明において、照明装置は、高圧放電ランプの発光を何らかの目的で用いるあらゆる装置を含む広い概念である。たとえば、電球形高圧放電ランプ、照明器具、移動体用前照灯、光ファイバー用光源装置、画像投射装置、光化学装置、指紋判別装置などに適用することができる。

【0070】

「照明装置本体」とは、上記照明装置から高圧放電ランプおよび点灯回路手段を除いた残余の部分を用いる。また、この高圧放電ランプの点灯手段としては、ランプを上述した点灯周波数が100Hz～1kHzの矩形波で点灯することができる。

【0071】

【発明の実施の形態】 以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図1は、本発明の高圧放電ランプの第1の実施形態を示す概略正面図、図2は図1中の発光管部分を示す拡大断面正面図である。

【0072】

図において、高圧放電ランプL1は、発光管1A、この発光管1Aを囲繞する中管3、この発光管1Aと中管3を支持するとともに給電をなす一对の給電部材4A、4Bを内部に収容した外管5およびこの外管5の端部に設けられた口金6を主体として構成されている。

【0073】

発光管1Aは、略球状をなしている膨出部11の両端に連続的な曲面によって繋った小径筒状部12a、12bを連設した透光性セラミックスからなる放電容器1を備え、この放電容器1の小径筒状部12a、12bの先端内を貫通して、電極2A、2Bに接続したNbからなる線状の導入導体23a、23bがガラス

シール剤 13, 13により気密に封止られた上下対称構造をしている。

【0074】

また、上記各電極 2A, 2Bは、小径筒状部 12a, 12b内に位置して上記導入導体 23a, 23bにモリブデン線を巻回したコイル状部 25a, 25bを介し互いに突合せ溶接し、先端側を膨出部 11に臨ませたタングステン線からなる電極軸 21およびこの電極軸 21の先端にタングステン細線を巻装したコイル状部 22から構成されている。

【0075】

なお、このとき小径筒状部 12a, 12b内を貫通する電極軸 21と小径筒状部 12a, 12b内壁面との隙間は0.1mm以下となっていて、隙間が大きい場合は、電極軸 21にモリブデンなどの細線からなるコイルを巻装して隙間を小さくしてもよく、このコイルの外側面が小径筒状部 12a, 12bの内面と接触していてもよい。また、上記電極軸 21の先端のコイル状電極 22は必須のものではなく、電極軸 21の先端が電極作用を行うものであってもよい。

【0076】

また、この発光管 1Aの放電容器 1内には、放電媒体としてアルゴンなどを含む始動および緩衝ガスならびに発光金属としての金属ハロゲン化物と水銀とが封入されている。

【0077】

この金属ハロゲン化物は、よう化ナトリウムNaI、よう化タリウムTlI、よう化インジウムInIおよびよう化ツリウムTmI₃を、たとえば重量比(wt%)で30:15:5:50で形成したものである。

【0078】

また、外管 5は石英ガラスなどで形成された一端(図において上側)側が閉塞されたBT形をなし、他端(下部)側の開口部から上記発光管 1Aを保持したマウントを入れ、この開口部をバーナで加熱しマウントのステム 4sを溶着して閉塞した封止部 51が形成してある。また、外管 5内は封止部 51形成後に排気管(図示しない。)を介し排気された真空雰囲気あるいは窒素N₂やアルゴンArなどが封入された希ガス雰囲気にしてある。

【 0 0 7 9 】

一対の給電部材 4 A, 4 B は、上記マウントのステム 4 S に気密封着された封着線から延出した内部リード線 4 1 a, 4 1 b の一端側に接続され外管 5 内に延在するモリブデン線などからなる給電線 4 2 a, 4 2 b 部分と、他端側に接続され外管 5 外に延在するモリブデン線などからなる外部リード（図示しない。）部分と、この一方の給電線 4 2 a に設けられた上記発光管 1 A や中管 3 の支持部材 4 3 a, 4 3 b とで構成されている。

【 0 0 8 0 】

上記一方の給電線 4 2 a は略 V 字形に形成した先端側が離間して並行するように折曲され、延伸したその先端部が B T 形をなす外管 5 の頂部内壁と弾性的に当接するように配設されている。また、この並行する給電線 4 2 a の中間部には金属板やセラミックス板などを円盤状や帯状などに成形した、ここでは円盤状の支持部材 4 3 a, 4 3 b が間隔を隔て直接に溶接などの手段で接続したり、固定部材 4 4, … を介し取り着けられ、給電線 4 2 a, 4 2 a 間を強固に保持した構成をなしている。

【 0 0 8 1 】

そして、発光管 1 A は放電容器 1 の小径筒状部 1 2 a, 1 2 b が、離間した円盤状の支持部材 4 3 a, 4 3 b の中央に形成した透孔内に挿入して支持されるとともに支持部材 4 3 a, 4 3 b 間に中管 3 がこの発光管 1 A を囲繞した状態で固定部材 4 4, … などを介し配設固定されている。

【 0 0 8 2 】

また、一方の給電線 4 2 a に接続した支持部材 4 3 a と導入導体 2 3 a とが導電線 4 5 を介し接続してあり、また、略 L 字形に折曲げ延伸した他方の給電線 4 2 b は先端部に接続した導電線 4 6 を介し導入導体 2 3 b と接続してある。

【 0 0 8 3 】

したがって、この給電部材 4 A, 4 B の外管 5 内に延在する給電線 4 2 a, 4 2 b 部分は、発光管 1 A 両端の導入導体 2 3 a, 2 3 b と電氣的に接続して給電を行うとともに発光管 1 A を管軸に沿って配設保持している。

【 0 0 8 4 】

そして、この外管 5 の封止部 51 には、品種や用途に応じて口金 6 が被冠して設けられるとともに口金 6 の端子部に外部リード線が接続され放電ランプ L1 が完成する。

【0085】

この放電ランプ L1 は、口金 6 部がソケットに装着され、図示しない 100 Hz ~ 1 kHz の矩形波点灯回路装置から通電されると、口金 6、給電部材 4A、4B を介し発光管 1A の導入導体 23a、23b を経て電極 2A、2B に電圧が印加され先端の電極コイル 22、22 間で放電を生起し、安定した点灯が行える。

【0086】

そして、このメタルハライドランプ L1 は、封入した金属ハロゲン化物が NaI、TlI、InI および TmI_3 であって、NaI は主として赤色領域に、TlI は主として緑色領域に、InI は主として青色領域に、 TmI_3 は主として青緑色領域に放射スペクトルを有し、発光効率が $90 \sim 130 \text{ Lm/W}$ 、相関色温度が $3500 \sim 5000 \text{ K}$ 、平均演色評価数 (Ra) が $70 \sim 90$ と種々の発光特性において優れた値を示す高い品質のランプ L1 である。

【0087】

なお、本発明者が確認したところ、上記発光金属のうち TmI_3 に対する InI の重量比率 InI / TmI_3 を $0 \sim 0.15$ と規制することにより、発光効率を著しく低下させることなく、演色性を高め、かつ、白色の放射光を発する高圧放電ランプ L1 を提供できることが分った。

【0088】

また、上記 TmI_3 に対する InI の重量比率 InI / TmI_3 を規制するとともに、TlI₃ に対する InI の重量比率 InI / TlI_3 を $0.05 \sim 0.5$ とすることによって、色度座標における黒体放射座標の線 (Black Body Line) に極めて近い座標に位置する赤、緑、青色のバランスのとれた優れた白色光を放射する高圧放電ランプ L1 を提供できることが分った。

【0089】

なお、上記実施の形態ではハロゲン化物のハロゲン元素としてよう素 I を用い

たが、本発明は臭素Br、塩素Clやフッ素Fなど他のハロゲン元素であってもよく、また、複数種のハロゲン元素からなるものであっても差支えない。

【0090】

【実施例1】

図1および図2に示すものと同構成の高圧放電ランプであって、以下の仕様で試作を行い諸特性について測定した。

【0091】

ランプは定格電力が250W、発光管1Aは透光性アルミナセラミックス製で、全長約60mm、膨出部11の外径約16.6mm、内径約14.0mmで内容積約1.5cc、小径筒状部12a, 12bの外径約3.0mm、内径約1.2mmで、この発光管1Aの容器1は中管6でほぼ全体を囲ってある。

【0092】

電極2A, 2Bは、タングステンからなる電極軸21の外径約0.6mm、長さ約8mmで、電極コイル状部22は外径約0.2mmのタングステン線を密ピッチで約3ターン巻回され、両者の電極間距離約15mmである。

【0093】

導入導体23a, 23bは、Nbから形成され、外径が約0.9mm、長さが約12mm、モリブデン線を巻回したコイル状部25a, 25bは、外径が約0.9mm、長さが約12mmである。

【0094】

放電媒体としては、始動および緩衝ガスとしてアルゴンを約53kPaと、NaI-TlI-InI-TmI₃のハロゲン化物が約30wt%-約15wt%-約5wt%-約50wt%の割合で約10mgおよび水銀Hg約13mgとが封入してある。

【0095】

また、外管5は硬質ガラスからなるBT形で、最大部外径約116mm、最大部内径約114mm（肉厚約1.0mm）、全長約250mm（口金6を含む全長は約250mm）である。

【0096】

また、上記放電ランプ L1（実施例 1）の比較用として、ハロゲン化物を除く他の構成を同じとした放電ランプを試作した。表 1 において、比較例 1 は上述した特許文献 1 に係わると同様な金属ハロゲン化物で、よう化ナトリウム NaIーよう化タリウム TlIーよう化ディスプロシウム DyI₃ を約 30wt%ー約 15wt%ー約 55wt%の割合で封入したランプ、また、比較例 2 は公知のランプが用いているハロゲン化物で、よう化ナトリウム NaIーよう化タリウム TlIーよう化セリウム CeI を約 30wt%ー約 15wt%ー約 55wt%の割合で封入したランプ、また、比較例 3 はよう化ナトリウム NaIーよう化タリウム TlIーよう化ツリウム TmI₃ を約 30wt%ー約 15wt%ー約 55wt%の割合で封入したランプである。

【0097】

表 1 は各試料につき各 10 本のランプの平均値で、100 時間点灯後の諸特性である。

【0098】

【表 1】

	実施例 1	比較例 1	比較例 2	比較例 3
封入金属ハロゲン化物 (封入重量%)	NaI, TlI, InI, TmI ₃ (30:15:5:50wt%)	NaI, TlI, DyI ₃ (30:15:55wt%)	NaI, TlI, CeI ₃ (30:15:55wt%)	NaI, TlI, TmI ₃ (30:15:55wt%)
ランプ電圧 (V)	102.6	102.6	101.4	100.4
ランプ電力 (W)	246	250	250	250
全光束 (Lm)	26986	23925	29761	27915
効率 (Lm/W)	109.7	95.7	119.1	111.7
相関色温度 (K)	4188	4226	4738	4429
色偏差 d.u.v値	0.0026	-0.0024	0.0154	0.0048
平均演色評価数	82.1	94.2	70.3	78.6

【0099】

表1から明らかなように、本発明のランプは、効率、相関色温度、色偏差 d. u. v 値および平均演色評価数（演色性：R_a）などの発光特性が目標とする範囲内に入り、一般照明用として好適な白色光を放射できる。

【0100】

これに対し、比較例 1 の DyI_3 を封入したランプは、効率および平均演色評価数（演色性： R_a ）の値は高いが、この平均演色評価数（演色性： R_a ）が 90 を超える高過ぎであると 90 Lm/W 未満の発光効率となってしまうなどの不具合がある。

【0 1 0 1】

また、比較例 2 の CeI_3 を封入したランプは、約 120 Lm/W の高効率となるが、平均演色評価数（演色性： R_a ）が約 70 と低いとともに色偏差 $d.u.v$ 値が高くなることから、著しい緑色発光となり一般照明用ランプとしては不向きである。

【0 1 0 2】

また、比較例 3 の TmI_3 を封入したランプは、効率は向上し、比較例 3 に比較して、演色性は高くなるが緑色の発光となるために色偏差 $d.u.v$ 値が黒体放射レベルが大きく外れてしまう。そこで、比較例 3 のランプに InI を添加した実施例 2 のランプでは、発光色が緑色となることなく色偏差 $d.u.v$ 値が改善されたランプとなった。

【0 1 0 3】

なお、実施例 1 の定格電力 250 W に比べて、電力が約 1.4 倍の定格電力 400 W の同種放電ランプを試作した。このランプの諸特性を実施例 2 としてある。また、表 1 中には特に寿命についてのデータが記述されていないが、実施例も比較例もほぼ同等であったので省略してある。

【0 1 0 4】

【実施例 2】

実施例 1 と同種の定格電力が 400 W のランプについて試作を行い諸特性について測定した。

【0 1 0 5】

発光管 1 A は透光性アルミナセラミックス製で、全長約 80 mm、膨出部 11 の外径約 22 mm、内径約 20 mm で内容積約 4.0 cc、小径筒状部 12 a、12 b の外径約 2.0 mm、内径約 1.6 mm である。

【0 1 0 6】

電極 2 A, 2 B は、タングステンからなる電極軸 2 1 の外径約 1.0 mm、長さ約 8 mm で、電極コイル状部 2 2 は外径約 0.3 mm のタングステン線を密ピッチで約 3 ターン巻回され、両者の電極間距離約 20 mm である。

【0107】

導入導体 2 3 a, 2 3 b は、Nb から形成され、外径が約 1.5 mm、長さが約 15 mm、モリブデン線を巻回したコイル状部 2 5 a, 2 5 b は、外径が約 1.4 mm、長さが約 18 mm である。

【0108】

放電媒体としては、始動およびバッファガスとしてアルゴンを約 53 kPa と、NaI-TlI-InI-TmI₃ のハロゲン化物が約 30 wt%—約 15 wt%—約 5 wt%—約 50 wt% の割合で約 15 mg および水銀 Hg 約 35 mg とが封入してある。

【0109】

また、外管 5 は石英ガラスからなる BT 形で、最大部外径約 116 mm、最大部内径約 114 mm（肉厚約 1.0 mm）、全長約 300 mm で、この発光管 1 A の容器 1 は中管 6 でほぼ全体を囲ってある。

【0110】

そして、この実施例 2 のランプにおいても表 2 に示すように、効率、相関色温度、色偏差 d.u.v 値および平均演色評価数（演色性：Ra）などの発光特性が目標とする範囲内に入り、一般照明用として好適な白色光を放射できた。

【0111】

【表 2】

	実施例 2	実施例 3
封入ハロゲン化物 (封入重量%)	NaI, TlI, InI, TmI ₃ (30:15:5:50Wt%)	NaI, TlI, InI, TmI ₃ , PrI ₃ (29:10:2:40:19Wt%)
ランプ電圧 (V)	101.9	104.3
ランプ電力 (W)	400	400
全光束 (Lm)	43281	50600
効率 (Lm/W)	108.2	126.5
相関色温度 (K)	4238	4325
色偏差 d.u.v値	0.0028	0.0048
平均演色評価数	81.5	77.4

【0112】

また、本発明は、封入される金属ハロゲン化物がNaI、TlI、InIおよびTmI₃であって、上記実施例1に対しInIが添加され上記物質のうちTmI₃に対するInIの重量比率InI/TmI₃を5wt%/50wt%=0.1とするとともにTlIに対するInIの重量比率InI/TlIを5wt%/15wt%=0.33とすることによって、ランプの点灯方向による相関色温度を400K以下と抑制することができた。

【0113】

すなわち、上記実施例1の効果のほか、放電ランプは点灯方向が垂直状態と水平状態とでは最冷部温度が変わり、ハロゲン化物の蒸気圧が変化して効率や色温度などの発光特性や電気特性も変わるが、本発明ではランプの色温度変動を400K以下に抑制できた。

【0114】

図3のグラフは上記実施例1の放電ランプL1における、TmI₃に対するInIの重量比率InI/TmI₃（横軸）と、効率Lm/W（縦軸）とを対比させたもので、重量比率を0.15以下とすれば効率が所望の90Lm/W以上の

ランプを得ることができる。

【0115】

また、図4のグラフは上記実施例1の放電ランプL1における、 T_{1I} に対する I_{nI} の重量比率 I_{nI}/T_{1I} （横軸）と、効率 L_m/W および平均演色評価数（演色性： R_a ）（横軸）とを対比させたもので、比率が高くなると平均演色評価数（演色性： R_a ）は増加するが効率 L_m/W が低下するという相反する関係にある。そして、重量比率が0.05以下になると平均演色評価数（演色性： R_a ）が80以下になるものもある。また、重量比率が0.5を超えると効率が90 L_m/W 未満となる不具合がある。

【0116】

また、表3は上記実施例1の放電ランプL1における、 T_{mI3} に対する I_{nI} の重量比率 I_{nI}/T_{mI3} を変化させた場合のランプの点灯姿勢によるランプ電圧（V）と相関色温度（K）とを測定したデータである。

【0117】

【表 3】

InI/TmO ₃ 点灯方向	0.05		0.1		0.2	
	垂 直	水 平	垂 直	水 平	垂 直	水 平
ランプ電圧 (V)	98.3	101.5	100.2	104.8	98.7	103.8
相関色温度 (K)	4487	4356	4325	4083	4281	3749

【0118】

この表3から明らかなように、InI/TmI₃の重量比率が0.2の場合は、垂直方向と水平方向では相関色温度差が532 Kあり、その点灯方向によって

明暗差があることが視感で分かった。

【0119】

【実施例3】

実施例2と同種の定格電力が400Wのランプについて試作を行い諸特性について測定した。

【0120】

発光管1A、電極2A、2B、導入導体23a、23bおよび外管5の構造や寸法は上記実施例2と同じであるが、発光管1A内に封入した放電媒体としてのハロゲン化物が実施例1および2とは異なっている。

【0121】

すなわち、この実施例3のランプL1は、 $\text{NaI}-\text{TlI}-\text{InI}-\text{TmI}_3$ のハロゲン化物に、さらにCeまたはPrの少なくとも一種の、ここでは PrI_3 を含むハロゲン化物が封入されている。

【0122】

この $\text{NaI}-\text{TlI}-\text{InI}-\text{TmI}_3-\text{PrI}_3$ からなるハロゲン化物の重量割合は約29wt%-約10wt%-約2wt%-約40wt%-約19wt%の割合で約15mgが封入してある。

【0123】

そして、この実施例3のランプにおいても表2に示すように、効率、相関色温度、色偏差d.u.v値および平均演色評価数(演色性:Ra)などの発光特性が目標とする範囲内に入り、一般照明用として好適な白色光を放射できた。

【0124】

この実施例3のランプは、 $\text{NaI}-\text{TlI}-\text{InI}-\text{TmI}_3$ のハロゲン化物に約19wt%の PrI_3 を添加してあり、 $\text{NaI}-\text{TlI}-\text{InI}-\text{TmI}_3$ のみを封入したランプに比べて、さらに高い発光効率を得ることができた。

【0125】

なお、ハロゲン化物は上記 Pr_3 に変えて Ce_3 を添加してもあるいは Pr_3 、 Ce_3 の両者を合わせて20重量%未満添加しても、上述したと同様な作用効果が得られた。

【0 1 2 6】

また、図 5 および図 6 は本発明の高圧放電ランプ L 2, L 3 の他の実施の形態を示す正面図で、図中上述した図 1 および図 2 に示す放電ランプ L 1 と同一部分には同一の符号を付して、その説明は省略する。

【0 1 2 7】

図 5 に示す高圧放電ランプ L 2 は、ランプ定格電力が 2 8 0 ~ 4 4 0 W たとえば 4 0 0 W で、図 2 に示す発光管 1 A を収容する外管 5 が T (直管) 形をなし、図 1 と同様に一端側の封止部 (図示しない。) にマウントのステム 4 s が封止され、発光管 1 A はこのステム 4 s に設けられた一対の給電部材 4 A, 4 B の給電線 4 2 a, 4 2 b に接続支持されている。

【0 1 2 8】

さらに詳述すると上記外管 5 は、熱膨張係数が $3.5 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C} \sim 6.0 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ 程度で、歪み点が 500°C 以下の硬質ガラスからなる最大外径が約 6.5 mm、全長が約 25.0 mm に形成され、内部に実施例 2 と同形の透光性セラミックス製の最大外径が約 2.2 mm、全長が約 8.0 mm の放電容器 1 を有する発光管 1 A が収容されている。なお、発光管 1 A を囲繞して設けられた中管 3 は必須のものではないが、設ける場合は発光管 1 A の外面より 2 mm 以上の間隙を隔て配設するのが好ましい。

【0 1 2 9】

本発明は、このように外管 5 形状が変わった構造の場合でも、諸発光特性は上記実施の形態のランプ L 1 と同等で同様な作用効果を呈する。また、この実施例 3 のランプ L 2 は所望の発光特性が得られる他、器具内点灯において外管 5 の表面温度を低下でき、ランプ L 2 自体およびこのランプ L 2 を収容する照明器具などのコンパクト化がはかれる利点がある。

【0 1 3 0】

また、この図 5 に示すような T 形の外管 5 を用いたランプ L 2 の場合、外管 5 の最大外径 D O と放電容器 1 の最大外径 D I およびランプ定格電力 W との関係を下記式の範囲内にすることにより、ランプ L 2 の点灯時に発光管 1 A の温度を適温に保持して発光効率、相関色温度および平均演色評価数 (R a) の向上がはか

れるとともに放電容器 1 の破壊を防止することができる。

【0131】

$$(D O - D I) / 2 W = 0.05 \sim 0.087$$

上式において、値が 0.05 未満であると、放電容器 1 と外管 5 との間隙が狭く接近状態にあるため外管 5 に過度の温度上昇を来し、外管 5 の破損や発光管 1 A にリークを生じる虞がある。また、値が 0.087 を超えると、放電容器 1 と外管 5 との間隙が広くなるため発光管 1 A に温度低下を来し、所望の発光特性が得られない虞がある。

【0132】

また、図 6 に示す高圧放電ランプ L 3 は、図 2 に示す発光管 1 A を収容する外管 5 が石英ガラスからなる T（直管）形をなし、両端に発光管 1 A から導出した導入導体 23 a, 23 b と接続したモリブデン箔 52, 52 が気密封止された圧潰封止部 51, 51 を備えた構造をなし、諸発光特性は上記実施の形態のランプ L 1 と同様な作用効果を呈する。

【0133】

図 7 は、たとえば上記高圧放電ランプ L 1 が用いられた本発明に係わる照明装置 8 を示す一部断面正面図である。この照明装置 8 は天井 91 に埋め込み設置される埋込形照明装置で、天井 91 側に取り付けられる器具（装置）本体 92 を有し、この器具（装置）本体 92 内に設けられたソケット 93 に上記高圧放電ランプ L 1 の口金 6 が装着される。また、この器具（装置）本体 92 内にはランプ L 1 の放射光を下方に反射させる反射鏡 94 が配設され、この反射鏡 94 の開口側を覆ってガラスなどからなるカバー部材やレンズなどからなる制光体 95 が配設されている。

【0134】

そして、上記高圧放電ランプ L 1 は、器具（装置）本体 92 やあるいはこの本体 92 とは別置された安定器などを有する点灯装置と電氣的に接続され、この点灯装置からの給電により点灯することができる。

【0135】

なお、本発明は上記実施の形態に限らず、たとえば発光管は、透光性セラミックス材料で形成したもの他、浸蝕度の低いハロゲン化物が用いられ管壁負荷が小さい場合は石英ガラスからなるものであっても差支えない。

【0136】

また、照明装置も上記実施の形態に限らず、他の構造や用途をなすものであってもよく、点灯方式も矩形波点灯回路装置を用いるものに限らず、チョークコイル式やトランス式などの磁気励起式の安定器を用いるものであってもよい。

【0137】

【発明の効果】 請求項1ないし13の発明によれば、発光金属をNa、In、Tl、Tmのハロゲン化物を主成分として封入したことにより、効率、相関色温度、平均演色評価数（演色性）や寿命などの種々の発光特性が、ランプの点灯姿勢に拘らず優れバランスのとれた白色発光をなすメタルハライドランプなどの高圧放電ランプを提供することができる。

【0138】

また、請求項14の発明によれば、上記請求項1ないし13のいずれか一に記載の高圧放電ランプを備えているので、諸発光特性や電気特性に優れた照明器具などの照明装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の高圧放電ランプの実施形態を示す概略正面図である。

【図2】 図1中の発光管部分を示す拡大断面正面図である。

【図3】 放電ランプに封入された、 TmI_3 に対する InI の重量比率 InI/TmI_3 （横軸）と、効率 L_m/W （縦軸）とを対比したグラフである。

【図4】 放電ランプに封入された、 TlI に対する InI の重量比率 InI/TlI （横軸）と、効率 L_m/W および平均演色評価数（演色性： R_a ）（横軸）とを対比したグラフである。

【図5】 本発明の高圧放電ランプの他の実施形態を示す概略正面図である。

【図6】 本発明の高圧放電ランプの他の実施形態を示す概略正面図である。

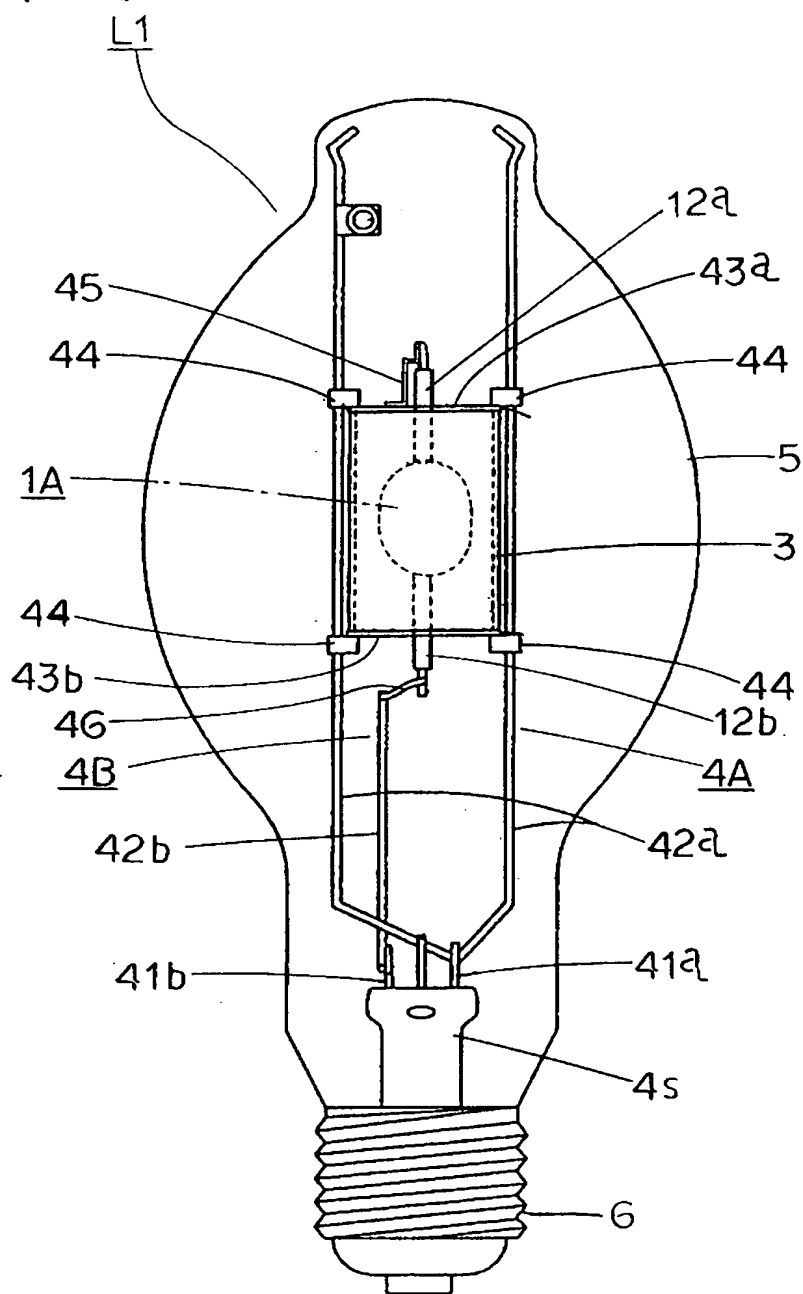
【図7】 本発明の照明装置の実施形態を示す一部断面正面図である。

【符号の説明】 L_1 、 L_2 、 L_3 ：高圧放電ランプ（メタルハライドランプ）

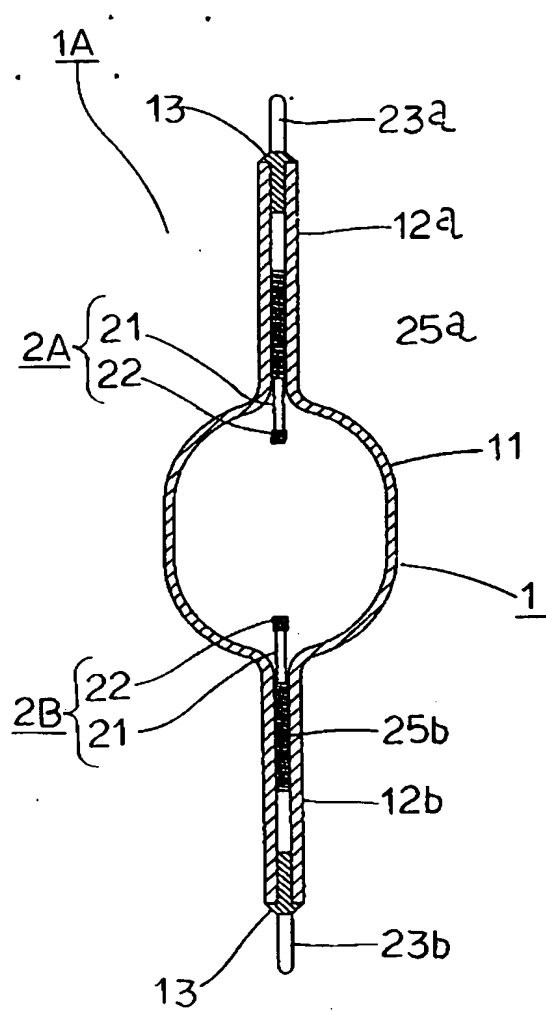
）、 1 A：発光管、 1：放電容器、 1 1：膨出部、 1 2 a, 1
2 b：小径筒状部、 2 A, 2 B：電極、 2 3 a, 2 3 b：導入導体、
4 A, 4 B：給電部材、 8：照明装置、 8 2：器具（装置）本体、

【書類名】 図面

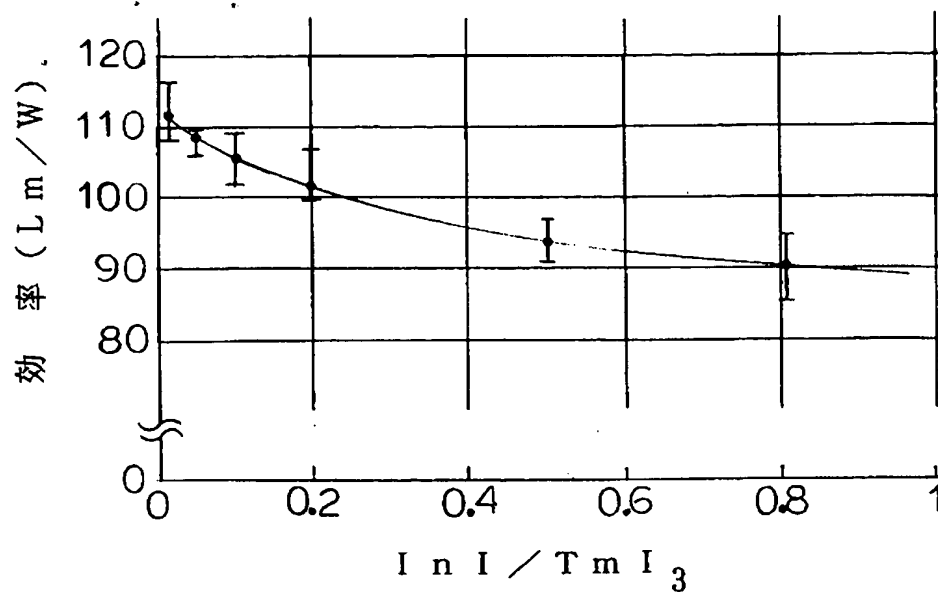
【図 1】



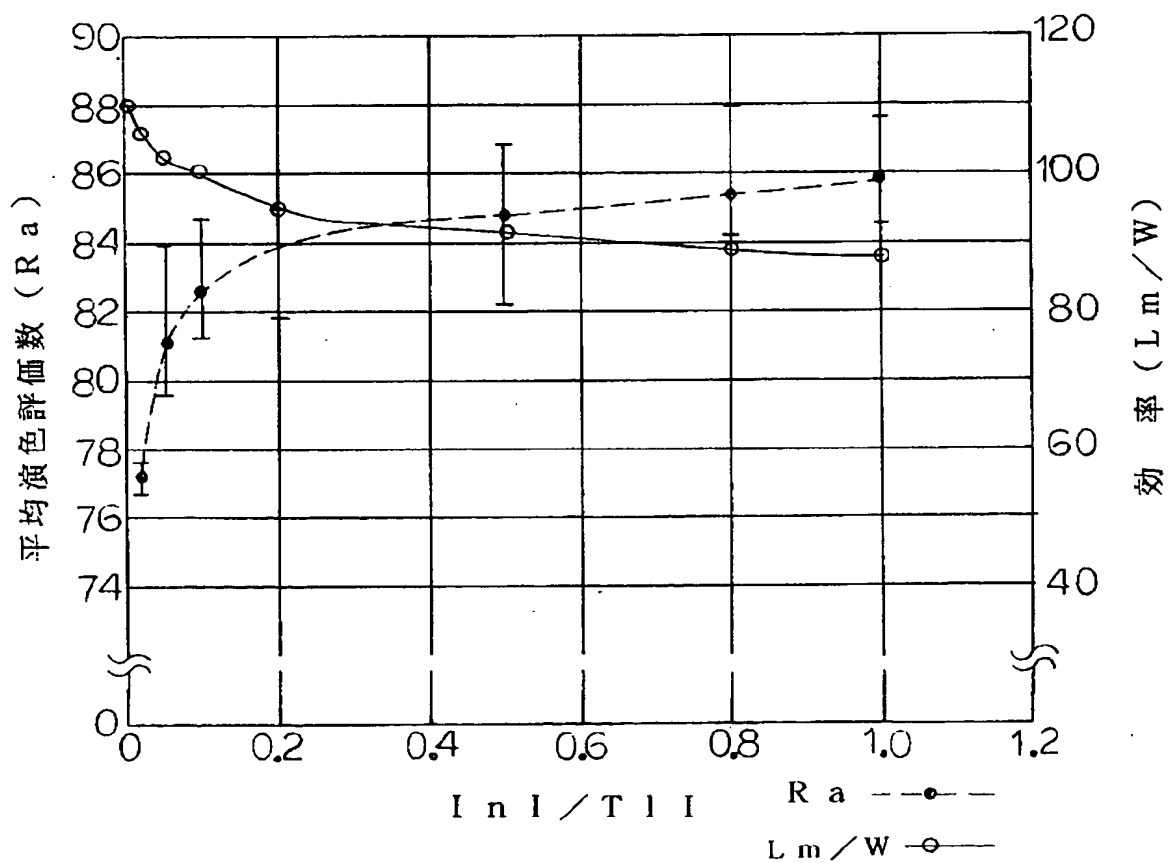
【図 2】



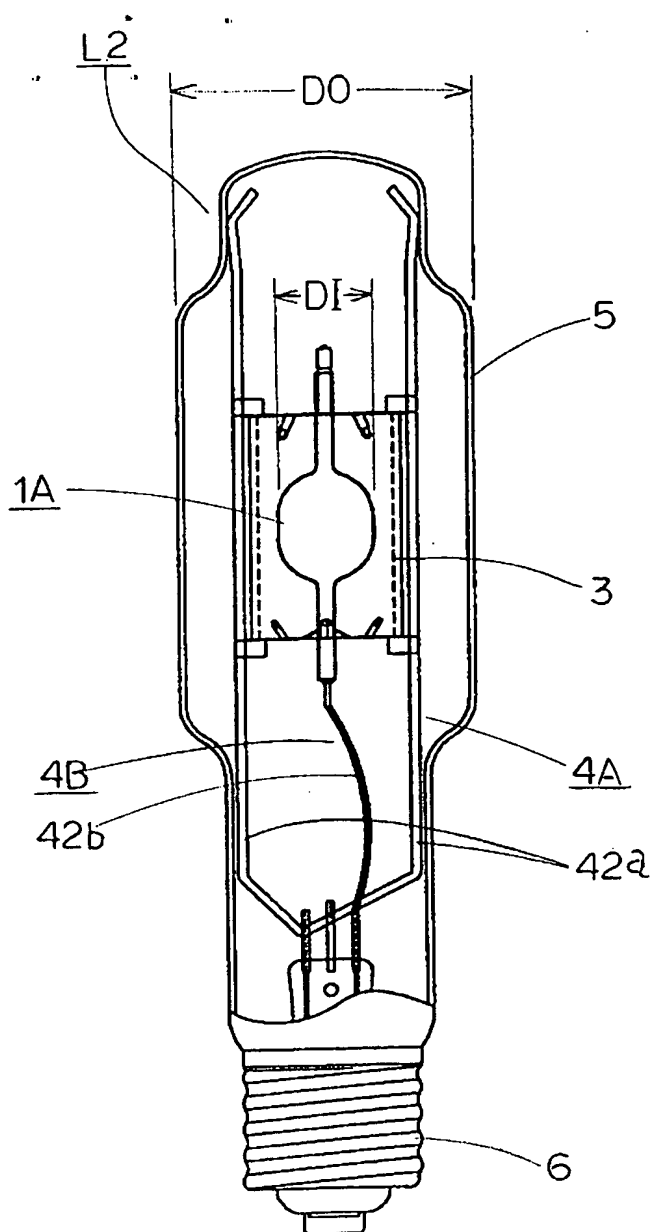
【図 3】



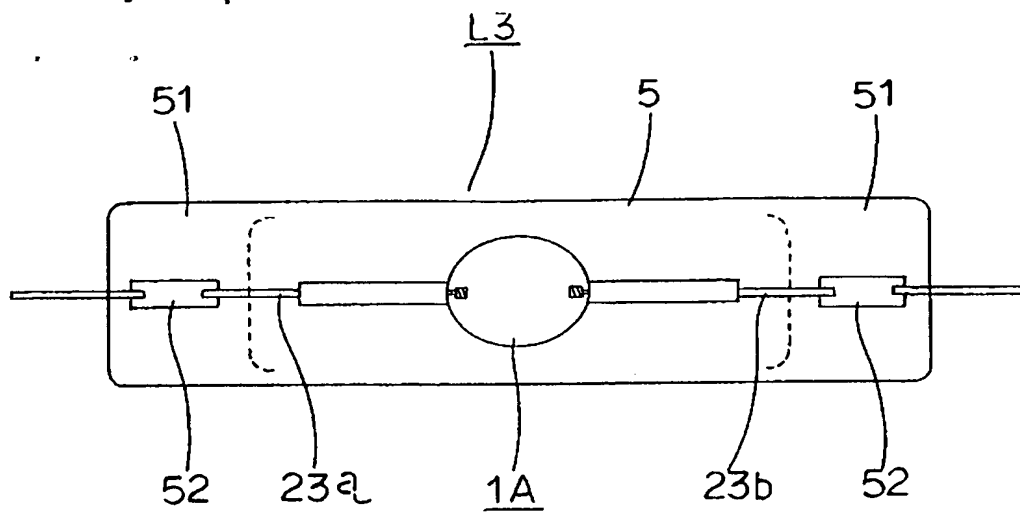
【図 4】



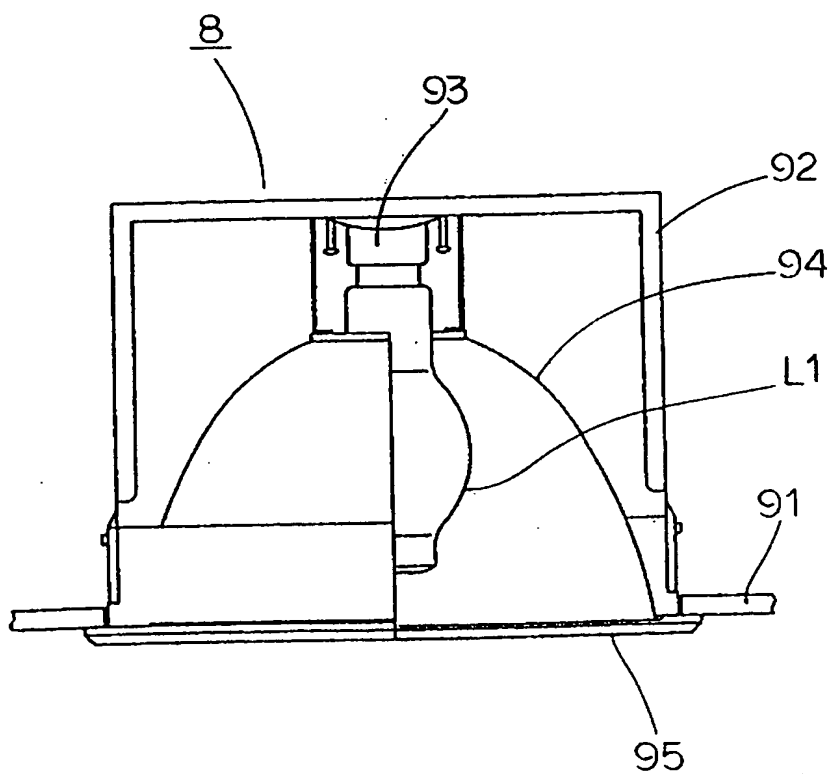
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】 ・ ・

【課題】 発光金属材料およびその封入割合を規制することにより、効率、相関色温度、演色性や寿命などの種々の発光特性が優れバランスのとれた白色発光をなすメタルハライドランプなどの高圧放電ランプおよびこの放電ランプを装着した照明装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 透光性セラミックス放電容器 1 内に一对の電極 2 A, 2 B を封装するとともに金属ハロゲン化物および始動ガスを含む放電媒体を封入した発光管 1 A と、この発光管 1 A を一对の給電部材 4 A, 4 B を介し内部に配設した外管 5 とを備えたものにおいて、上記発光管 1 A 内に封入された金属ハロゲン化物が、Na、Tl、In、Tm のハロゲン化物からなる高圧放電ランプ L 1 およびこの放電ランプ L 1 を装着した照明装置 8 である。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 1 2 5 0 7 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[3 0 1 0 1 0 9 5 1]

1. 変更年月日

2 0 0 1 年 2 月 1 5 日

[変更理由]

新規登録

住 所

神奈川県横須賀市船越町一丁目 2 0 1 番地の 1

氏 名

オスラム・メルコ・東芝ライティング株式会社